

CLIPPEDIMAGE= JP362142334A  
PAT-NO: JP362142334A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62142334 A  
TITLE: FORMATION OF METALLIC PATTERN

PUBN-DATE: June 25, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HISAMORI, BUNJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
NEW JAPAN RADIO CO LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP60283995  
APPL-DATE: December 17, 1985

INT-CL (IPC): H01L021/88  
US-CL-CURRENT: 438/270

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the inclination of an etching plane of an  $\text{SiO}_2$  film gentle by effecting a first etching to such degree that the etching reaches the middle of a layer and subjecting a photoresist film to a heat treatment to expand an opening of the photoresist, followed by the second etching.

CONSTITUTION: On an  $\text{SiO}_2$  film 2 formed on a GaAs epitaxial wafer 1, a resist film 4 having an opening 3 is formed. Next, the etching of such degree that it reaches the middle of a layer is performed. After that, the wafer is subjected to a heat treatment of  $130^\circ\text{C}$  for 30min to shrink the resist film 4 and to expand the opening 3. Then the etching of the  $\text{SiO}_2$  film is carried out again, so that an etching plane of the  $\text{SiO}_2$  film becomes to show an extremely gentle inclination. Subsequently, by depositing an Mo metal 5 over the whole surface of the wafer by vacuum vapor deposition, there is no gap produced between the  $\text{SiO}_2$  film 2 and the Mo metallic film 5 formed on the GaAs epitaxial wafer 1.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-142334

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/88

識別記号

庁内整理番号

6708-5F

④ 公開 昭和62年(1987)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 金属パターンの形成方法

① 特 願 昭60-283995

② 出 願 昭60(1985)12月17日

⑦ 発 明 者 久 森 文 詞 上福岡市福岡二丁目1番1号 新日本無線株式会社川越製作所内

⑧ 出 願 人 新日本無線株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目22番14号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

金属パターンの形成方法

## 2. 特許請求の範囲

基板上に絶縁性の保護膜を形成する工程と、上記保護膜上に形成するパターンに対応したホトレジスト膜を形成する工程と、ホトレジスト開口部の保護膜の層の中間に達するエッチングを行う工程と、前記ホトレジスト膜を熱処理して上記ホトレジスト開口部を拡大する工程と、拡大した前記ホトレジスト開口部の保護膜の層の底部に達するエッチングを行う工程と、拡大した前記ホトレジスト開口部の保護膜を除去した領域にリフトオフ法によって金属パターンを形成する工程を備えたことを特徴とする金属パターンの形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の電極配線などの金属

パターンを形成する方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路などの電極配線の金属パターンを形成するさいには絶縁膜および金属膜をホットエッチングして形成するホットエッチング法か、または、レジストの溶解を利用するリフトオフ法が用いられているが、リフトオフ法が、工程の削減、パターン形状の精度の点で優れており、広範囲に用いられている。

本発明はリフトオフ法による金属パターンの形成方法の改良に関するもので、以下、Mo金属をショットキー金属に、Al金属をボンディング金属とするGaAsマイクロ波用ショットキーバリアダイオードを例に説明を行う。

第2図は従来の金属パターン形成方法の一例を示す説明図である。

GaAs エピタキシャルウエハ1上に、真空スパッタ法により約6千オングストローム(Å)の厚さのSiO<sub>2</sub>膜2を形成し、SiO<sub>2</sub>膜2上にホ

リソグラフィー法により直径約5マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )の開口部3を持つレジスト膜4を形成する(第2図(a))。次に、レジスト膜4をマスク<sup>に</sup>SiO<sub>2</sub>膜2のホットエッチングを行い、GaAsエピタキシャルウエハ1の一部を露出する(第2図(b))。次いで、真空蒸着法によりウエハ全面にMo金属膜5を付着させ(第2図(c))、アセトン溶液でレジスト膜4を溶解し、レジスト膜4とともにレジスト膜4上に付着したMo金属膜5を除去する。(第2図(d))

所定の領域にショットキー金属のMo金属膜5が形成されたGaAsエピタキシャルウエハ1全面に真空蒸着法によりAl金属を付着し、ホットエッチング法により付着したAl金属の所定のパターン6以外の部分を除去すると(第2図(e))、ショットキーバリアダイオードの基本部分の形成が完了する。

#### [発明が解決しようとする問題点]

上記のような従来の方法では、リフトオフに必要なレジストの底部分が確保されるまでSiO<sub>2</sub>

#### [問題点を解決するための手段]

本発明の方法は、最初のエッチングを、層の中間に達する程度に行い、ホットレジスト膜を熱処理してホットレジスト開口部を拡大し、再びエッチングを行うことによって、SiO<sub>2</sub>膜のエッチング面の傾きを緩やかにする方法である。

#### [実施例]

第1図は本発明の金属パターン形成方法を示す説明図である。

GaAsエピタキシャルウエハ1上に形成したSiO<sub>2</sub>膜2上に開口部3を持つレジスト膜4を形成する(第1図(a))。次に、開口部3のSiO<sub>2</sub>膜2に対し蝕刻が層の中間に達するエッチングを行う(第1図(b))。

その後、ウエハをオーブン中で130℃、30分の熱処理を行い、レジスト膜4を収縮させて開口部3を拡大する(第1図(c))。開口部3を拡大した後、再度、SiO<sub>2</sub>膜2のエッチングを行うと、SiO<sub>2</sub>膜2のエッチング面は非常に緩やかな傾斜になる(第1図(d))。

膜2のエッチングを進めていくとエッチングが初期には等方的に進むが、レジスト下では、エッチングが進むほどエッチング速度が遅くなるために、第2図(b)に示すように、SiO<sub>2</sub>膜2のエッチング面のウエハ面に対する傾きが急峻になり、GaAsエピタキシャルウエハ1上に形成したMo金属膜5とSiO<sub>2</sub>膜2の間に、第2図(d)に示すような隙間7が生じ易いという問題があった。

この隙間は、GaAsの露出部分の酸化による特性の劣化をもたらすとともに、本来Mo金属膜5を形成すべきGaAs表面にボンディング金属のAl金属膜6が接触することになり、ショットキー特性の劣化をもたらす。

同時に、Al金属膜6に段差の大きい部分を発生させ、表面の配線に段間ずれが生ずる要因でもある。

本発明は<sup>記</sup>上<sup>記</sup>の問題を解消するためになされたもので、Mo金属膜5とSiO<sub>2</sub>膜2の間に隙間の生じない方法を提供することを目的とする。

次いで、真空蒸着法によりウエハ全面にMo金属膜5を付着させると、GaAsエピタキシャルウエハ1上に形成されたMo金属膜5とSiO<sub>2</sub>膜2の間に隙間ができることがない(第1図(e))。この後は、従来の場合と同様に、アセトン溶液でレジスト膜4を溶解し、レジスト膜4とその上に付着したMo金属膜5を除去し(第1図(f))、ホットエッチングによって残ったMo金属膜5を覆うAl金属のパターン6を形成する(第1図(g))。

#### [発明の効果]

以上説明したとおり、本発明によれば、例えば、ショットキーバリアダイオードの電極形成において、ショットキー金属とSiO<sub>2</sub>膜の間に隙間ができて特性の劣化をもたらすという問題が解消され、歩留りが向上するとともに信頼性が向上するという効果がある。

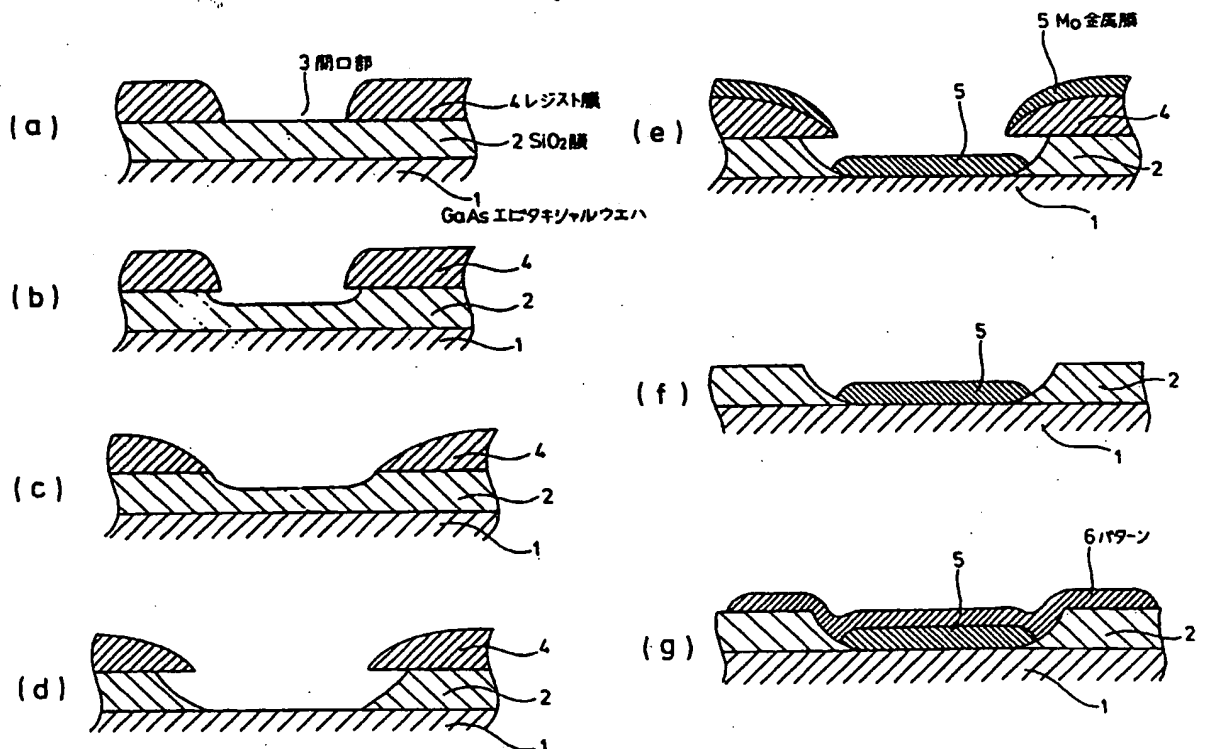
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の金属パターン形成方法を示す説明図、第2図は従来の金属パターン形成方法の一例を示す説明図である。

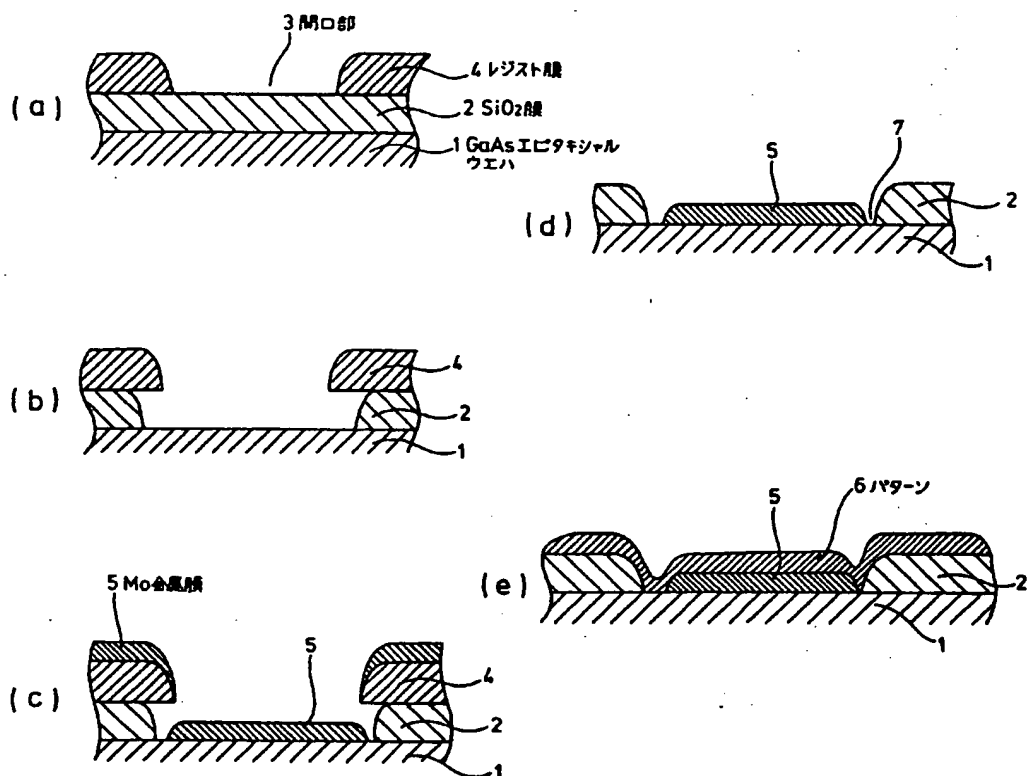
1 ... GaAs エピタキシャルウエハ, 2 ... SiO<sub>2</sub> 膜, 3 ... 開口部, 4 ... レジスト膜, 5 ... Mo 金属膜, 6 ... Al 金属膜。

特許出願人 新日本無線株式会社

第1図



第 2 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**